

能源与动力工程系

能源与动力工程专业（机械航空与动力类）本科培养方案

一、培养目标

- a. 具备在能源动力等领域取得职业成功的科学和技术素养。
- b. 具有批判性思维、创新精神和实践能力，善于沟通和协作。
- c. 有志趣且有能力成功地进行本专业或其他领域的研究生学习。
- d. 有社会责任感和全球胜任力，能把控重大变化，成为领军人才。

二、培养要求

1. 专业技能
 - a. 运用科学、工程和数学知识的能力。
 - b. 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力。
 - c. 兼顾现实及可持续性约束条件，设计系统、设备或工艺所需功能的能力。
 - d. 鉴别、提出和解决工程问题的能力。
 - e. 综合运用技术、技能和现代工程工具进行工程实践的能力。
2. 职业技能
 - f. 在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
 - g. 理解所学专业的职业责任和职业道德。
 - h. 有效沟通的能力。
 - i. 具有足够的知识面，能从全球、经济、社会和环境等多维度理解工程解决方案的影响。
 - j. 具有终生学习的意识及能力。
 - k. 理解当代社会和科技问题。

三、学制与学位授予

能源与动力工程专业（机械航空与动力类）本科学制 4 年。授予工学学位。
按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 162 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 106 学分，专业实践环节 10 分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程要求详见附录“校级通识教育课程体系”。

2. 专业相关课程 116 学分

(1) 基础课程 51 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5	数学必修
10421065	微积分A(2)	5	数学必修
10421324	线性代数	4	数学必修
10420803	概率论与数理统计	3	数学必修
10421342	偏微分方程引论	2	数学限选 三选一
10420252	复变函数引论	2	
10421352	常微分方程	2	
10430484	大学物理B(1)	4	物理必修 二选一
10430344	大学物理(1)(英)	4	
10430494	大学物理B(2)	4	物理必修 二选一
10430354	大学物理(2)(英)	4	
10430782	物理实验A(1)	2	物理必修
10430792	物理实验A(2)	2	物理必修
10440103	大学化学A	3	化学必修
20220453	电工技术与电子技术(1)	3	信息类必修
20740102	计算机程序设计基础	2	信息类必修
20120163	机械设计基础(1)	3	机械大类基础必修课
20120172	机械设计基础B(2)	2	机械大类基础必修课
20310334	理论力学	4	机械大类基础必修课
20310343	材料力学	3	机械大类基础必修课

(2) 专业主修课程 28 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20140064	工程热力学	4	专业必修
20140083	传热学	3	专业必修
20310274	流体力学	4	专业必修
30140393	燃烧理论	3	专业必修
30140373	测试与检测技术基础	3	专业限选 三选二
30140383	控制工程基础	3	
	大数据与人工智能	3	
30140314	热力设备传热与流体动力学	4	专业限选 三选一
40140704	动力机械及工程原理	4	
40140694	流体机械原理及设计	4	
	能源动力系统化学	2	专业限选 二选一
	能源动力系统物理	2	
40141002	制冷技术原理	2	专业限选 四选一
	储能技术原理	2	
	氢能、燃料电池发电技术基础	2	

	分布式供能基础	2	
--	---------	---	--

(3) 专业选修课程 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
40141022	应用流体力学（春）	2	
20140052	弹性力学与有限元（秋）	2	
30140362	数值传热学（英）（秋）	2	
40140762	热能动力系统（秋）	2	
40140012	热工实验技术及数据处理（秋）	2	
40140712	可再生能源技术基础（秋）	2	
40140842	燃料电池发电技术基础（春、秋）	2	
20140112	核能利用与安全（秋）	2	
40140972	储能技术（春）	2	
40140942	燃气涡轮发动机与喷气推进（秋）	2	
40140902	先进燃气轮机的理论和实验技术（春）	2	
40140952	动力与推进装置热管理（春）	2	
40141012	动力系统建模与仿真（春）	2	
40140522	流体机械系统仿真与控制（秋）	2	
30140422	能源动力工程项目管理（秋）	2	
40140682	热能工程基础（秋）	2	
40140642	动力机械及工程基础（秋）	2	
40140632	流体机械基础（秋）	2	
	虚拟仿真课程	1	

(4) 专业实践环节 25 学分

1) 夏季学期实习实践训练 10 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30120372	机械科学与技术导论	2	
30140431	能源与环境认识实践	1	
21510082	金工实习C(集中)	2	
40140911	专业认识实习	1	
40140861	能源动力系统及其仿真实验	1	
40140853	生产实习	3	

2) 综合论文训练 15学分 必修

能源与动力工程系

能源与动力工程专业（机械航空与动力类）本科指导性教学计划

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		
12530033	台湾新生集训	3	3周	也可选军事课程
12530023	国际新生集训	3	3周	

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
10680053	思想道德与法治	3	3	
30120372	机械科学与技术导论	2	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
	建议修读学分	22		

*注：建议计算机基础较为欠缺的同学先行选修“计算机文化基础”。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720021	体育(2)	1	2	
10640682	英语(2)	2	2	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10680011	形势与政策	1	4	
10421065	微积分A(2)	5	5	
10440103	大学化学A	3	3	
10430484	大学物理B(1)	4	4	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
	通识教育	1	1	
	大类任选课*	2	4	
	建议修读学分	22		

*注：大类任选课包括：00120242 机械的奥秘，00130392 测控技术与仪器专业认知实践，20140121 能源与动力工程概论课，30150051 汽车工程概论，20310541 航空航天导论(2)。

注意：参加大物分层教学的同学按照分层建议选课

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30140431	能源与环境认识实践	1	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
	建议修读学分	3		

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720031	体育(3)	1	2	
10610204	马克思主义基本原理	4	4	
10641132	英语(3)	2	2	
10430782	物理实验A(1)	2	2	
10430494	大学物理B(2)	4	4	二选一
10430354	大学物理(2)(英)	4	4	
20310334	理论力学	4	4	
20140064	工程热力学	4	4	
20120172	机械设计基础B(2)	2	2	
	通识教育	2	2	
	建议修读学分	25		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720041	体育(4)	1	2	
10641132	英语(4)	2	2	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
20310274	流体力学	4	4	
20310343	材料力学	3	3	
20220453	电工技术与电子技术(1)	3	3	
10421342	偏微分方程引论	2	2	四选一
10420252	复变函数引论	2	2	
10421352	常微分方程	2	2	
	数值方法	2	2	
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	2	2	

10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	建议修读学分	21		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40140911	专业认识实习	1	2	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (2)	2	2	
	建议修读学分	3		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
20140083	传热学	3	3	
30140373	测试与检测技术基础	3	3	三选二
30140383	控制工程基础	3	3	
	大数据与人工智能	3	3	
30140393	燃烧理论	3	3	
10420803	概率论与数理统计	3	3	二选一
10421365	随机数学与统计	5	5	
	通识教育	2	2	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项(2)	/	5	
30140314	热力设备传热与流体动力学	4	4	三选一
40140704	动力机械及工程原理	4	4	
40140694	流体机械原理及设计	4	4	
	能源动力系统化学	2	2	二选一
	能源动力系统物理	2	2	
40141002	制冷技术原理	2	2	四选一
	储能技术原理	2	2	
	氢能、燃料电池发电技术基础	2	2	
	分布式供能基础	2	2	
	通识教育	4	4	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	16		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40140861	能源动力系统及其仿真实验	1	2	
40140853	生产实习	3	5	
	建议修读学分	4		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720130	体育专项（3）	/	2	
40140600	综合论文训练	5		
	通识教育	2	2	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	11		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720140	体育专项（4）	/	2	
40140600	综合论文训练	10		
	建议修读学分	10		

能源与动力工程系

能源与动力工程专业（能源与电气类）本科培养方案

一、培养目标

- a. 具备在能源动力等领域取得职业成功的科学和技术素养。
- b. 具有批判性思维、创新精神和实践能力，善于沟通和协作。
- c. 有志趣且有能力成功地进行本专业或其他领域的研究生学习。
- d. 有社会责任感和全球胜任力，能把控重大变化，成为领军人才。

二、培养要求

1. 专业技能

- a. 运用科学、工程和数学知识的能力。
- b. 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力。
- c. 兼顾现实及可持续性约束条件，设计系统、设备或工艺所需功能的能力。
- d. 鉴别、提出和解决工程问题的能力。
- e. 综合运用技术、技能和现代工程工具进行工程实践的能力。

2. 职业技能

- f. 在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
- g. 理解所学专业的职业责任和职业道德。
- h. 有效沟通的能力。
- i. 具有足够的知识面，能从全球、经济、社会和环境等多维度理解工程解决方案的影响。
- j. 具有终生学习的意识及能力。
- k. 理解当代社会和科技问题。

三、学制与学位授予

能源与动力工程专业（能源与电气大类）本科学制 4 年。授予工学学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分学时

本科培养总学分为 161 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 115 学分（含专业实践环节 10 分）。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程要求详见附录“校级通识教育体系”。

2. 专业相关课程 115 学分

(1) 基础课程 50 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5	数学必修
10421065	微积分A(2)	5	数学必修
10421324	线性代数	4	数学必修
10420803	概率论与数理统计	3	数学必修
10421342	偏微分方程引论	2	数学限选 四选一
10420252	复变函数引论	2	
10421352	常微分方程	2	
10421373	概率论与随机过程	3	
10430484	大学物理B(1)	4	物理必修
10430344	大学物理(1)(英)	4	二选一
10430494	大学物理B(2)	4	物理必修
10430354	大学物理(2)(英)	4	二选一
10430782	物理实验A(1)	2	物理必修
10430792	物理实验A(2)	2	物理必修
10440012	大学化学B	2	化学与生物必修课,
10450012	现代生物学导论	2	二选一
20220214	电路原理	4	信息类必修
30220392	计算机程序设计基础	2	信息类必修
10220032	电子技术基础	2	信息类必修
20120152	工程图学基础	2	能源大类基础必修课
20310343	材料力学	3	能源大类基础必修课
20310334	理论力学	4	能源大类基础必修课

(2) 专业主修课程 28 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20140064	工程热力学	4	专业必修
20140083	传热学	3	专业必修
20310274	流体力学	4	专业必修
30140393	燃烧理论	3	专业必修
30140373	测试与检测技术基础	3	专业限选 三选二
30140383	控制工程基础	3	
	大数据与人工智能	3	
30140314	热力设备传热与流体动力学	4	专业限选 三选一
40140704	动力机械及工程原理	4	
40140694	流体机械原理及设计	4	
	能源动力系统化学	2	专业限选 二选一
	能源动力系统物理	2	

40141002	制冷技术原理	2	专业限选 四选一
	储能技术原理	2	
	氢能、燃料电池发电技术基础	2	
	分布式供能基础	2	

(3) 专业选修课程 12 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
40141022	应用流体力学（春）	2	
20140052	弹性力学与有限元（秋）	2	
30140362	数值传热学（英）（秋）	2	
40140762	热能动力系统（秋）	2	
40140012	热工实验技术及数据处理（秋）	2	
40140712	可再生能源技术基础（秋）	2	
40140842	燃料电池发电技术基础（春、秋）	2	
20140112	核能利用与安全（秋）	2	
40140972	储能技术（春）	2	
40140942	燃气涡轮发动机与喷气推进（秋）	2	
40140902	先进燃气轮机的理论和实验技术（春）	2	
40140952	动力与推进装置热管理（春）	2	
40141012	动力系统建模与仿真（春）	2	
40140522	流体机械系统仿真与控制（秋）	2	
30140422	能源动力工程项目管理（秋）	2	
40140682	热能工程基础（秋）	2	
40140642	动力机械及工程基础（秋）	2	
40140632	流体机械基础（秋）	2	
	虚拟仿真课程	1	

(4) 专业实践环节 25 学分

1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30220452	能源科学与工程导论	2	
30140431	能源与环境认识实践	1	
21510082	金工实习C(集中)	2	
40140911	专业认识实习	1	
40140861	能源动力系统及其仿真实验	1	
40140853	生产实习	3	

2) 综合论文训练 15 学分 必修

40140600	综合论文训练	15学分	
----------	--------	------	--

能源与动力工程系

能源与动力工程专业（能源与电气类）本科指导性教学计划

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		
12530033	台湾新生集训	3	3周	也可选军事课程
12530023	国际新生集训	3	3周	

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
10680011	形势与政策	1	1	
10691342	写作与沟通	2	2	
30220392	计算机程序设计基础	2	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
10680053	思想道德与法治	3	3	
30220452	能源科学与工程导论	2	3	
	建议修读学分	22		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720021	体育(2)	1	2	
10640682	英语(2)	2	2	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
20120152	工程图学基础	2	2	
10421065	微积分A(2)	5	5	
10430484	大学物理B(1)	4	4	
20220214	电路原理	4	4	
20220221	电路原理实验	1	1	(能动、建环可选修)
20140121	能源与动力工程概论课	1	1	任选
	通识教育	2		
	建议修读学分	23		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30140431	能源与环境认识实践	1	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
	建议修读学分	3		

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720031	体育(3)	1	2	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
10641132	英语(3)	2	2	
10430782	物理实验A(1)	2	2	
10430494	大学物理B(2)	4	4	
20310334	理论力学	4	4	
20140064	工程热力学	4	4	
	通识教育	1	1	
	建议修读学分	22		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720041	体育(4)	1	2	
10641132	英语(4)	2	2	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
30140504	流体力学	4	4	
30140504	材料力学	3	3	
10220032	电子技术基础	2	2	
10440012	大学化学 B	2	2	二选一
10450012	现代生物学导论	2	2	
10421342	偏微分方程引论	2	2	五选一
10420252	复变函数引论	2	2	
10421352	常微分方程	2	2	
10421373	概率论与随机过程	3	3	
	数值方法	2	2	
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	建议修读学分	22		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40140911	专业认识实习	1	2	

10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (2)	2	2	
	建议修读学分	3		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
20140083	传热学	3	3	
30140373	测试与检测技术基础	3	3	三选二
30140383	控制工程基础	3	3	
	大数据与人工智能	3	3	
30140393	燃烧理论	3	3	
10420803	概率论与数理统计	3	3	
	通识教育	2	2	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
30140314	热力设备传热与流体动力学	4	4	三选一
40140704	动力机械及工程原理	4	4	
40140694	流体机械原理及设计	4	4	
	能源动力系统化学	2	2	二选一
	能源动力系统物理	2	2	
40141002	制冷技术原理	2	2	四选一
	储能技术原理	2	2	
	氢能、燃料电池发电技术基础	2	2	
	分布式供能基础	2	2	
	通识教育	4	4	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	16		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40140861	能源动力系统及其仿真实验	1	2	
40140853	生产实习	3	5	
	建议修读学分	4		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720130	体育专项 (3)	/	2	
40140600	综合论文训练	5		
	通识教育	2	2	
	专业任选课组	4	4	
	建议修读学分	11		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720140	体育专项 (4)	/	2	
40140600	综合论文训练	10		
	建议修读学分	10		

附录： 校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共46学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 46学分

(1) 思想政治理论课 必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分
10680053	思想道德与法治	3学分
10680011	形势与政策	1学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1）	2学分
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	2学分
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分

注：**港澳台学生必修**：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(2) 体育 4 学分

第1-4学期的体育(1)-(4)为必修，每学期1学分；第5-8学期的体育专项不设学分，其中第5-6学期为限选，第7-8学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第1-4学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修8学分，一外其他语种学生必修6学分）

学 生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外 英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练（C1）	入学分级考试 1 级	必修 4 学分
		英语综合训练（C2）		
		英语阅读写作（B）	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流（B）		
		英语阅读写作（A）	入学分级考试 3 级、4 级	
		英语听说交流（A）		
	第二外语课组	详见选课手册	限选 4 学分	
	外国语言文化课组			
	外语专项提高课组			
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1 门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：**台湾学生**在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。